

# EL NEN SÀ

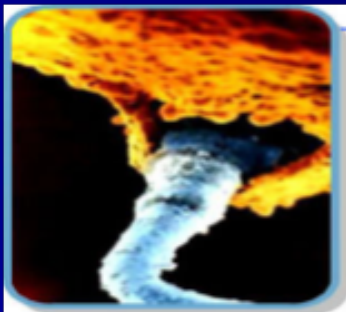
## Detecció precoç del Creixement i Desenvolupament Físic i Sexual

**SERVEI DE PEDIATRIA  
HNS. DE MERITXELL  
ANDORRA. 29 ABRIL  
2009**



# CONCEPTOS

- EL DESARROLLO es la capacidad de diferenciación celular en los respectivos órganos y sistemas y la adquisición de funciones específicas

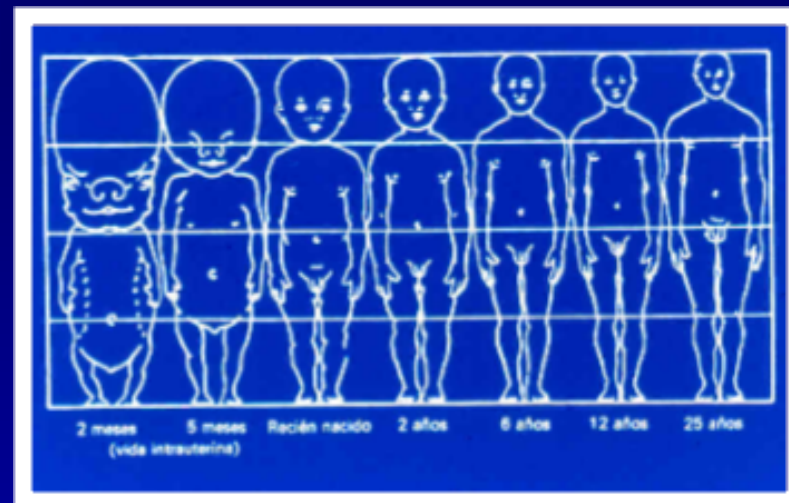






# CONCEPTOS

- EL CRECIMIENTO ha sido definido como el proceso de incremento de la masa de un ser vivo. Se produce por el aumento del número de células o de la masa celular.





# LA VIDA COMO UN CICLO



Embrión



Feto



Lactante



Preescolar



Escolar



Adolescente





# APORTE

## NUTRIENTES

- \* INGESTA ALIMENTARIA ESCASA:  
RM, Alt. Deglución, RGE, EHP, Vómitos, Trastornos del comportamiento alimentario
- \* MALDIGESTION Y MALABSORCION:  
Sdr. Malabsorción, Insuf. Pancreática, Colestasis
- \* INSUFICIENCIA PLACENTARIA: CIR-PEG

CRTO. PREPUBERAL

## SISTEMA endocrino

Déficit de hGH  
Diabetes Mellitus  
Tirotoxicosis  
Hipotiroidismo  
Etc.

CRTO. FETAL

CRTO.  
OPTIMO

## POTENCIALIDAD AD

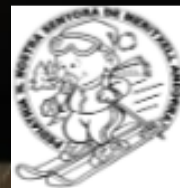
ANOMALIAS CONGENITAS:  
Cromosomopatías y Síndromes

- \* CATABOLISMO AUMENTADO:  
Infecciones Crónicas, Enf. Malignas, Fracaso Orgánico: hepático, renal etc,
- \* FRACASO UTILIZACIÓN DE LA ENERGIA:  
Errores innatos del Metabolismo

CRTO. PUBERAL

## HOMEOSTASIS MEDIO PERICELULAR





# CRECIMIENTO INTRAUTERINO (Feto-Embrión)

J. ARGENTE  
A. CARRASCOA  
R. GRACIA  
F. RODRÍGUEZ

A. Ballabriga  
A. Carrascosa

A. Ballabriga  
A. Carrascosa

*Nelson*

M. CRUZ

M. CRUZ

7.<sup>a</sup> EDICION  
VOLUMEN II

7.<sup>a</sup> EDICION  
VOLUMEN I

TRATADO DE  
ENDOCRINOLOGÍA  
PEDIÁTRICA Y DE  
LA ADOLESCENCIA



SEGUNDA EDICIÓN



14.<sup>a</sup>  
EDICION

14.<sup>a</sup>  
EDICION

14.<sup>a</sup>  
EDICION

14.<sup>a</sup>  
EDICION

14.<sup>a</sup>  
EDICION

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

TRATADO DE  
PEDIATRÍA

1

2

3

4

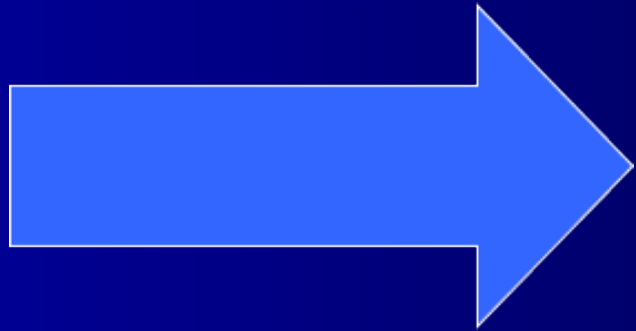
5



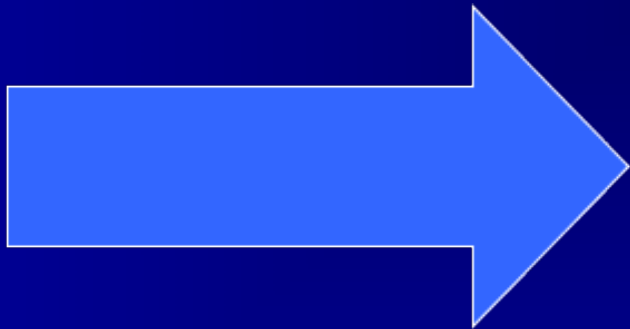
# PERÍODOS DE CRECIMIENTO



## ● CRECIMIENTO INTRAUTERINO



PERÍODO EMBRIONARIO



PERÍODO FETAL



**EN EL SER HUMANO, EL PERIODO  
DE MAXIMO CRECIMIENTO TIENE  
LUGAR DURANTE LA VIDA  
INTRAUTERINA**

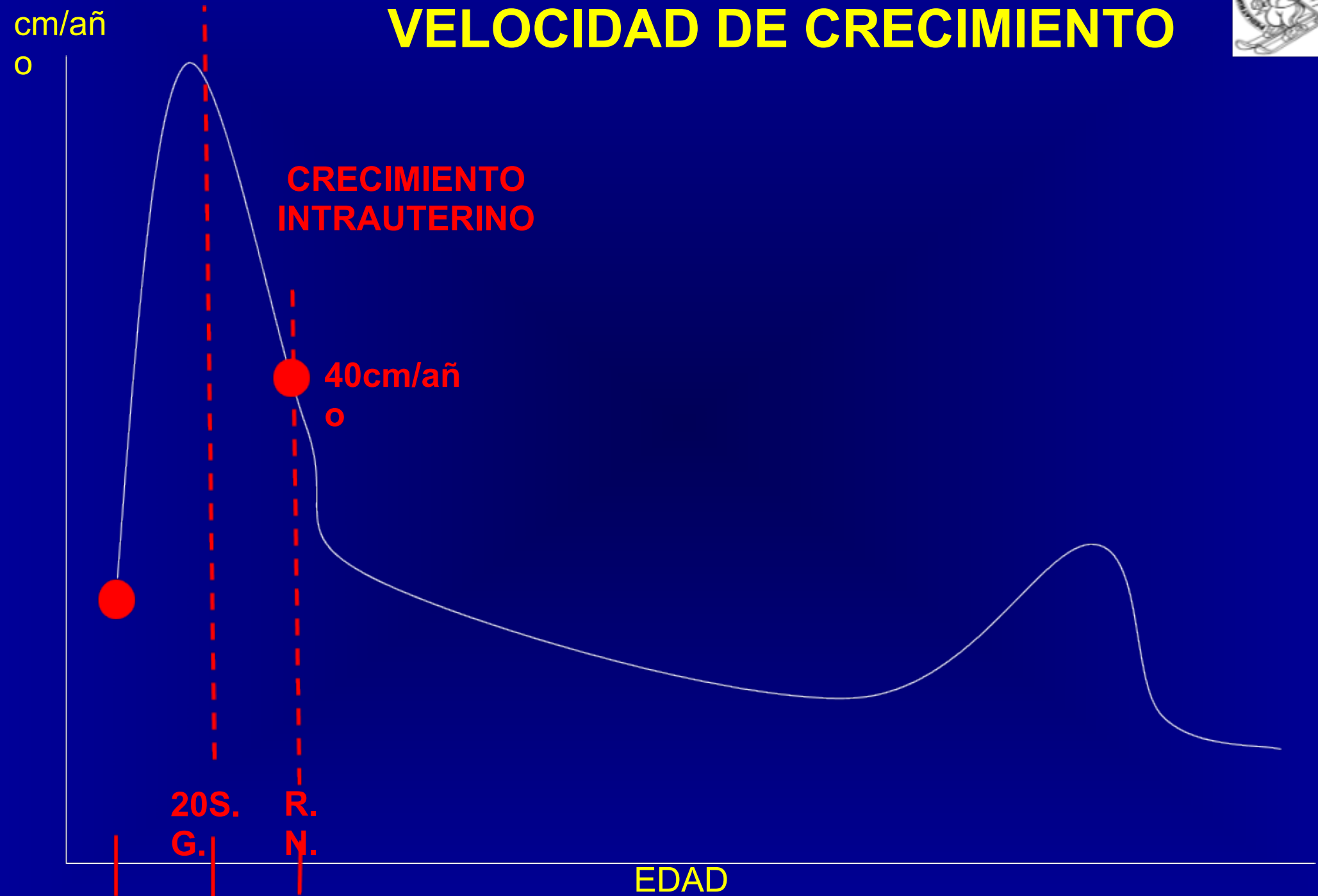


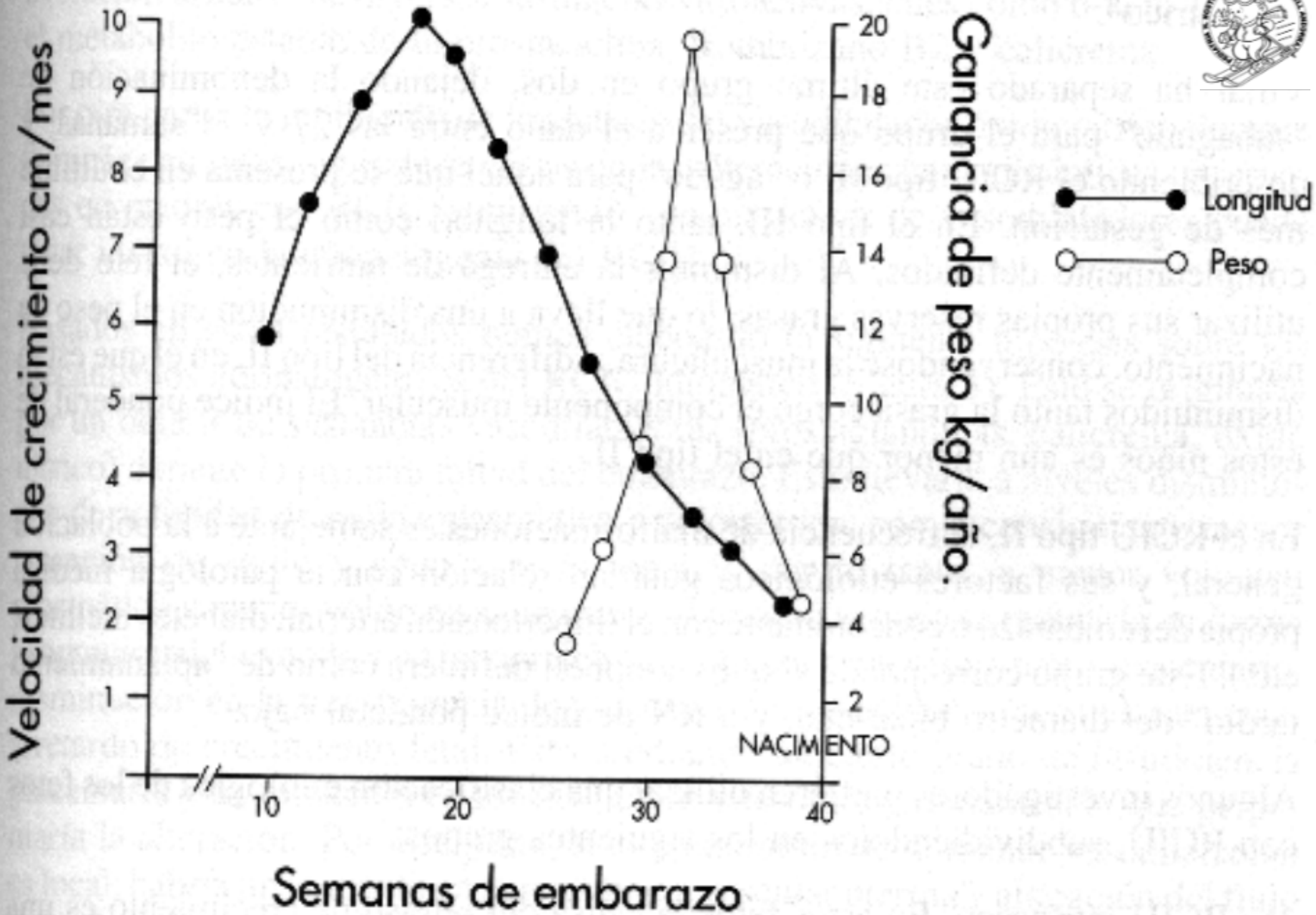


**POR ELLO, CUALQUIER INSULTO QUE  
TENGA LUGAR EN ESTE PERIODO DE  
MAXIMA ACTIVIDAD, PUEDE TENER  
CONSECUENCIAS PERMANENTES, NO SOLO  
SOBRE EL CRECIMIENTO POSTNATAL  
INMEDIATO, SINO TAMBIEN SOBRE EL  
CRECIMIENTO POSTERIOR**



# VELOCIDAD DE CRECIMIENTO







# CRECIMIENTO INTRAUTERINO



Los estudios epidemiológicos muestran que los factores genéticos justifican el 30%-80% de la variación el peso al nacer

Johnston LB et al. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed . 2002; 86:F2.



# MARCADORES PRENATALES DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

- **EPIDEMIOLOGICOS:** etnia, ingesta materna de nutrientes, composición corporal
- **BIOQUIMICOS:** IGF-1. Leptina, GH, Insulina; en sangre materna 3º trimestre
- **ECOGRAFICOS:** Doppler AU a las 20s., Cociente cerebro-placentario (ACM/AU), ECO 3D (cálculo de volúmenes e índices vasculares). Somatometria
- **Combinación en 2º trimestre de PIGF y sFlt1 en suero materno + Doppler de AU**

# ECOGRAFIA PRENATAL: EDAD GESTACIONAL



- Basado en la medición de:
  - El diámetro biparietal
  - La longitud céfalo-caudal
  - La longitud del feto
  - La circunferencia abdominal
  - Alguna combinación de estas mediciones
- La precisión de la estimación varía según el tipo y el momento de las mediciones



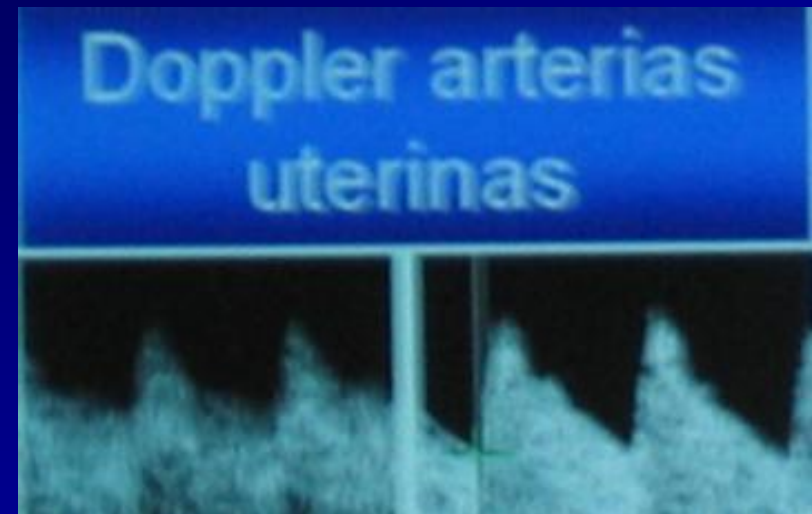




# PEG: SEGUIMIENTO PRENATAL

- ESTUDIO  
HEMODINAMICO  
DOPPLER

- \* A. Uterinas
- \* A. Umbilical
- \* A. Cerebral Media



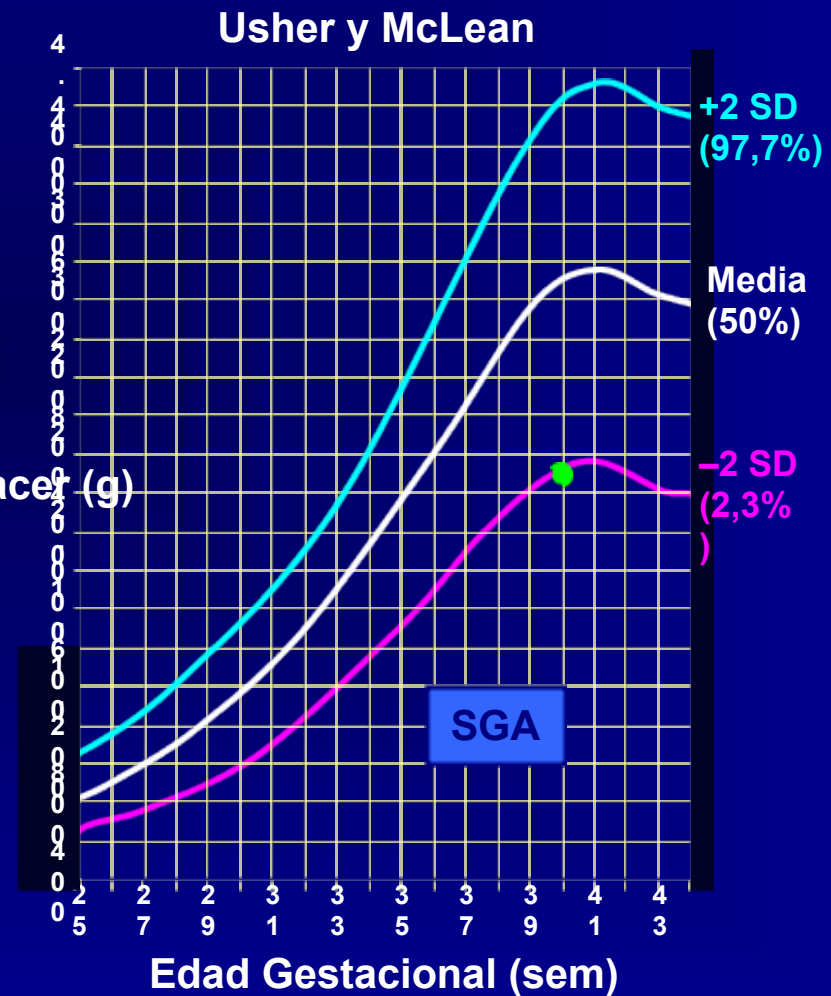
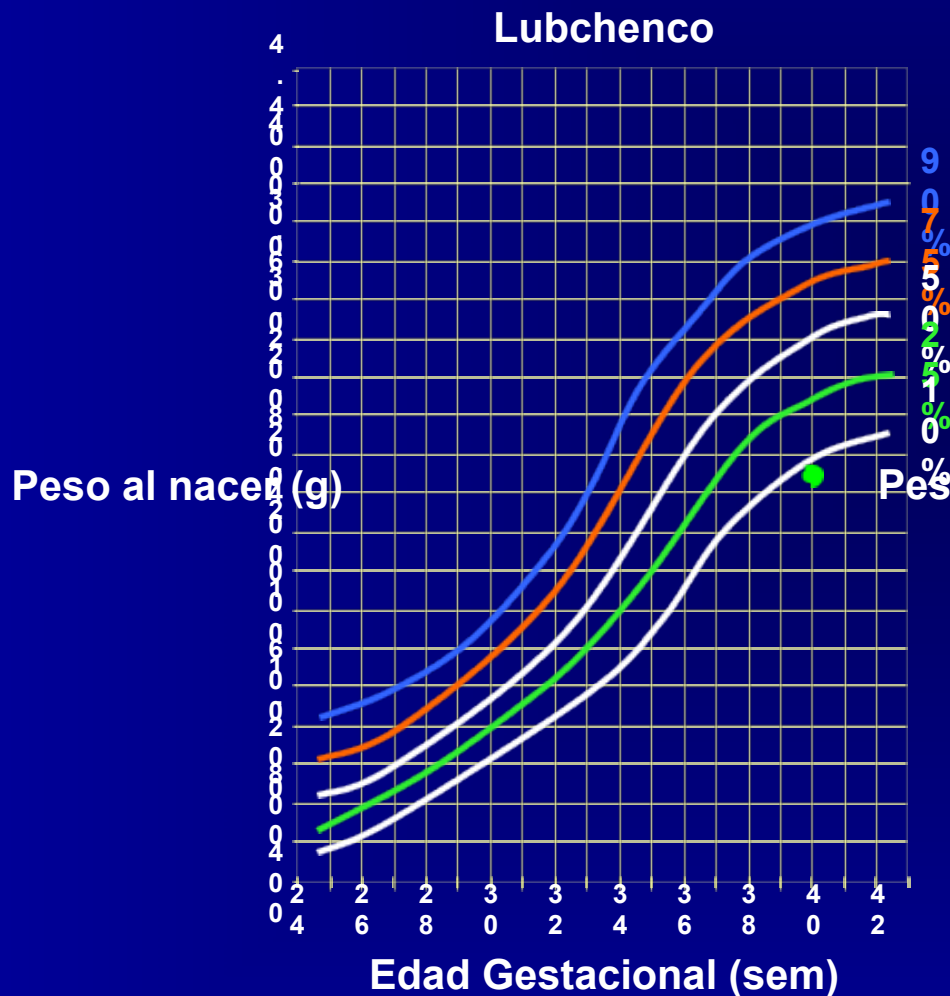
# CURVAS FETALES y NEONATALES



- Lubchenco (1963-66)
- User-McLean (1969)
- Gairdner-Pearson (1971)
- Delgado-Beltrán (1996)
- J. García-Dihinx (2001). Zaragoza
- Carrascosa (2003). Barcelona
- Figueras F. (2007) (*Curvas individualizadas*)
- Estudio Transversal Español(2008)



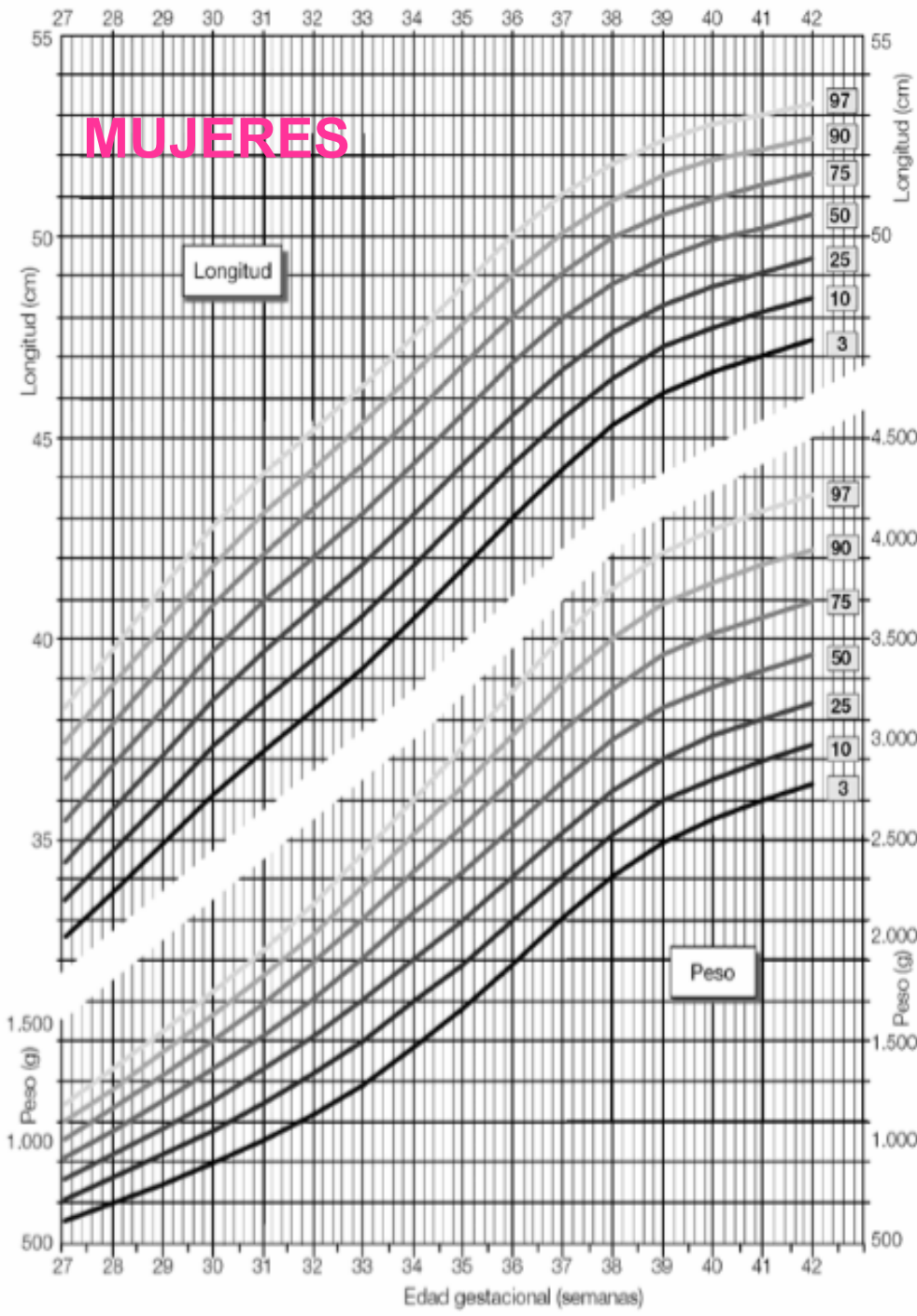
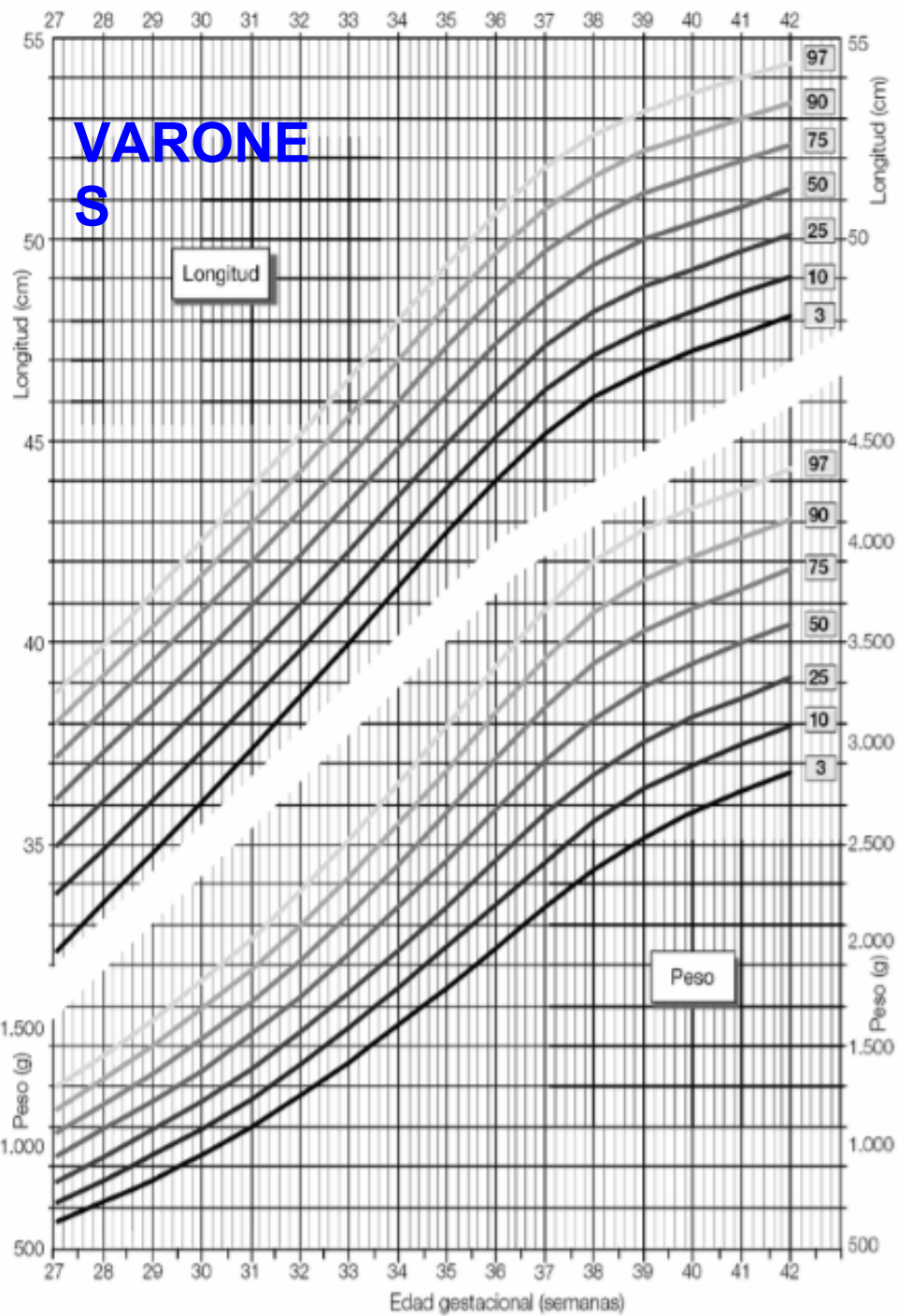
# Curvas de crecimiento en US: Lubchenco vs Usher y McLean



Lubchenco LO et al. *Pediatrics*. 1963;32:793.

Usher R, McLean F. *J Pediatr*. 1969;74:901.

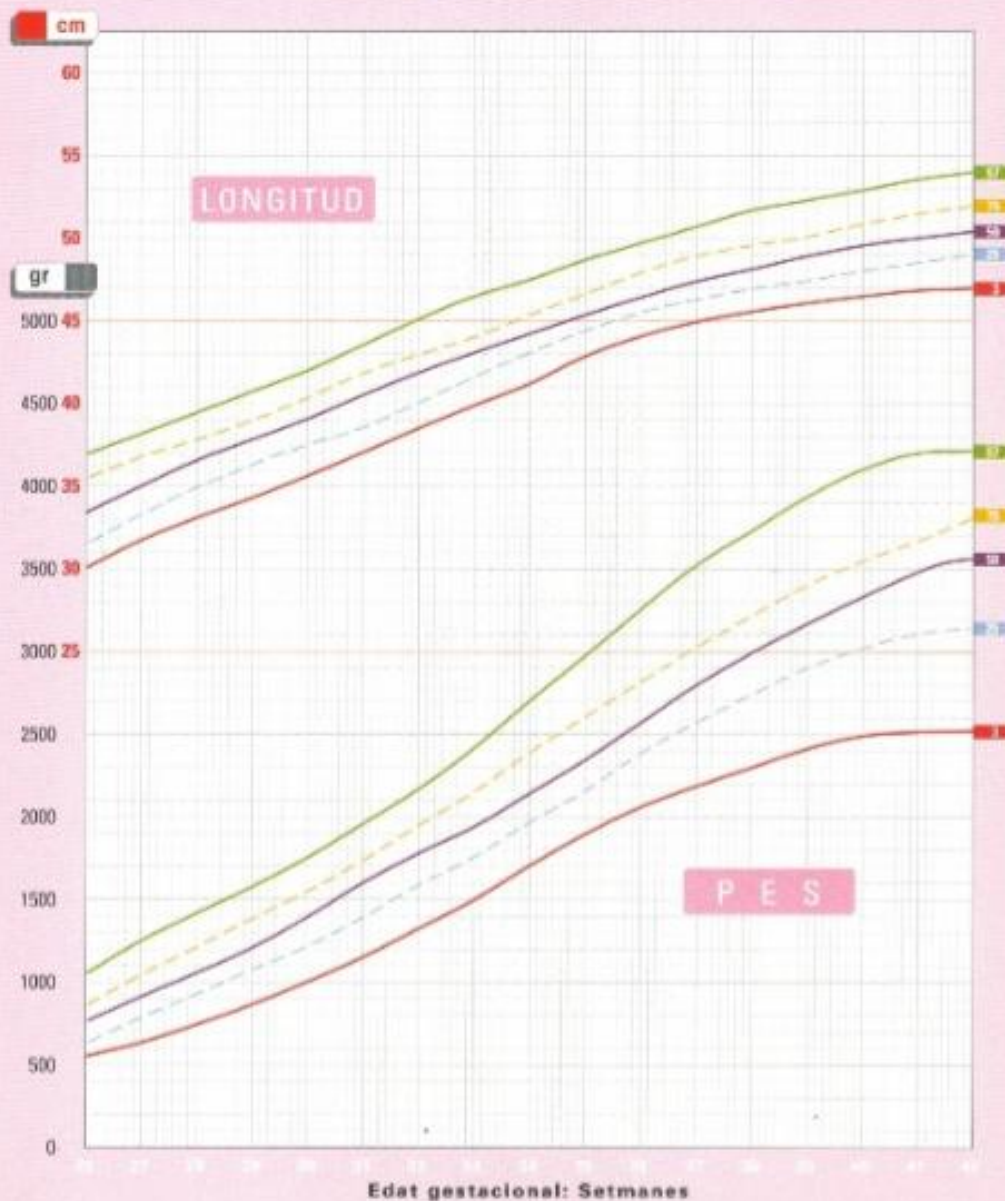




# NOUNATS NENES

## GRÀFIQUES DE CREIXEMENT

Nom: 1er Cognom: 2n Cognom:	Data de Naixement: / /
-----------------------------------	---------------------------

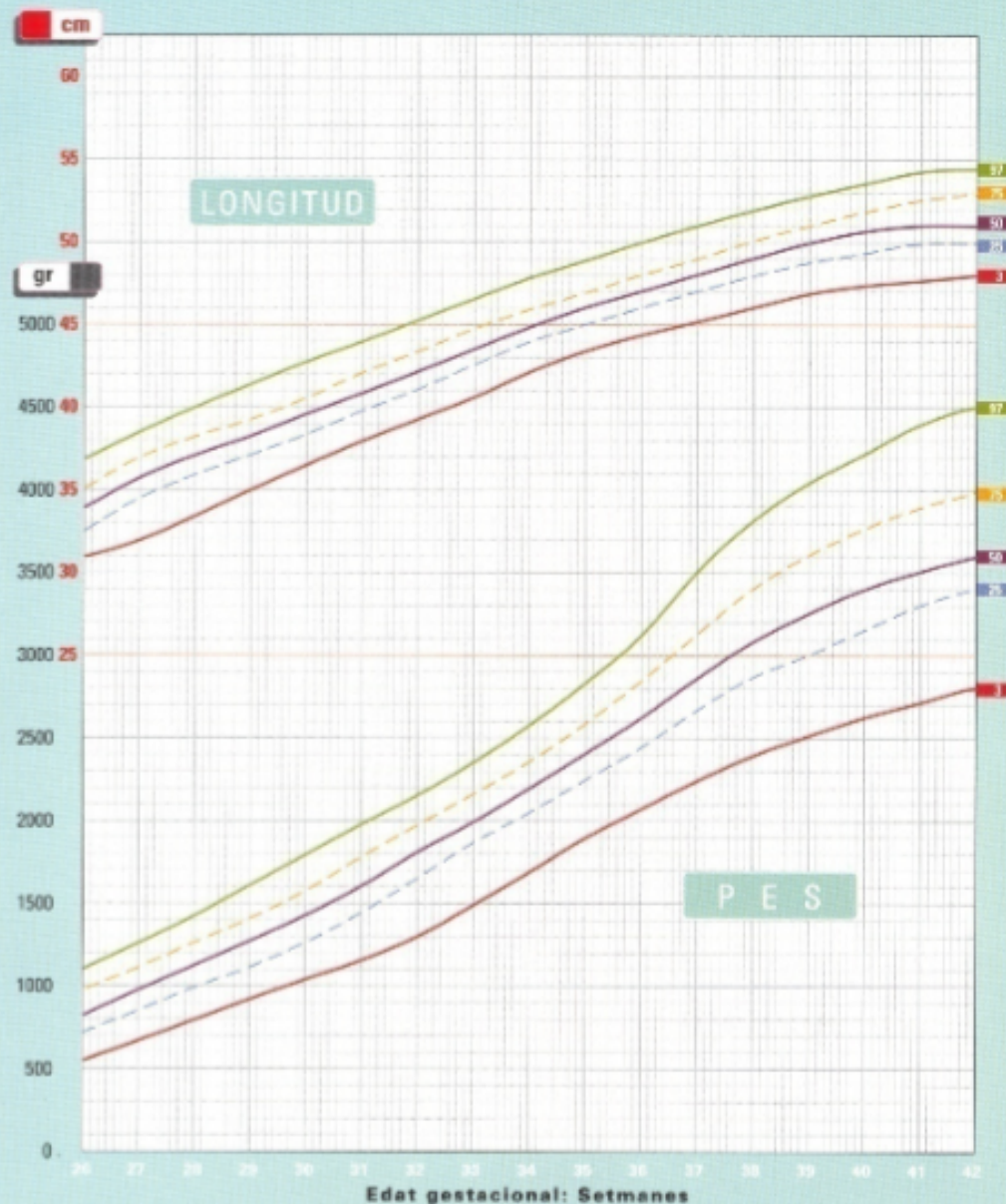


Carrascosa A., Copil A., Yeste D., Almar J., Salcedo D., Gussinyà M.

# NOUNATS NENS

## GRÀFIQUES DE CREIXEMENT

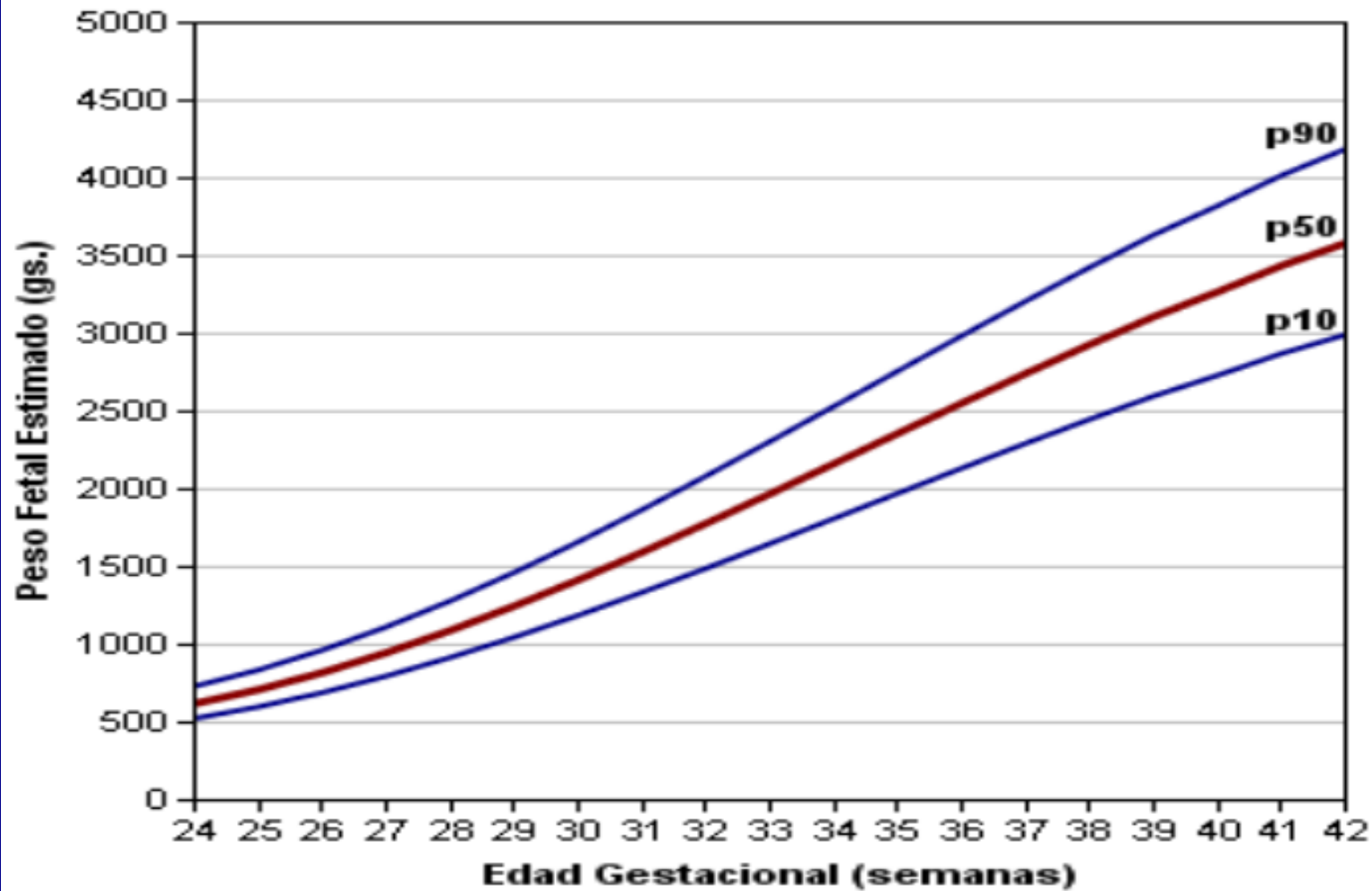
Nom: 1er Cognom: 2n Cognom:	Data de Naixement: / /
-----------------------------------	---------------------------



Carrascosa A., Copil A., Yeste D., Almar J., Salcedo D., Gussinyà M.



# CURVAS FETALES



Figueras F. et al. Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 2007; 92:277-280





FetalTest.com

Estudio Multicentrico On Line sobre Cribado Prenatal de Aneuploidias



INICIO | CONTENIDOS DE ACCESO LIBRE | INVESTIGADORES | CONSENTIMIENTO INFORMADO | SONOGRAMA GENETICO | FAQ | AVISO LEGAL | FetalTest v 1.0 | CONTACTO

## PROGRAMA PARA LA ELABORACION DE UNA CURVA PERSONALIZADA DEL PESO FETAL.

### Datos de la Exploración

Fecha del Estudio (día) (mes) (año)

Médico responsable

### Gestante

Nombre y Apellidos

Num. de Historia

Paridad:

Origen étnico:

Peso materno en primera visita de control de embarazo Kg.

Talla Materna cm.

### Gestación

Fecha de la Última Menstruación (día) (mes) (año) Entrar

### Cálculo de la Edad Gestacional y Fecha Probable de Parto

Edad Gestacional: semanas: días:

Fecha Probable de Parto (día) (mes) (año)

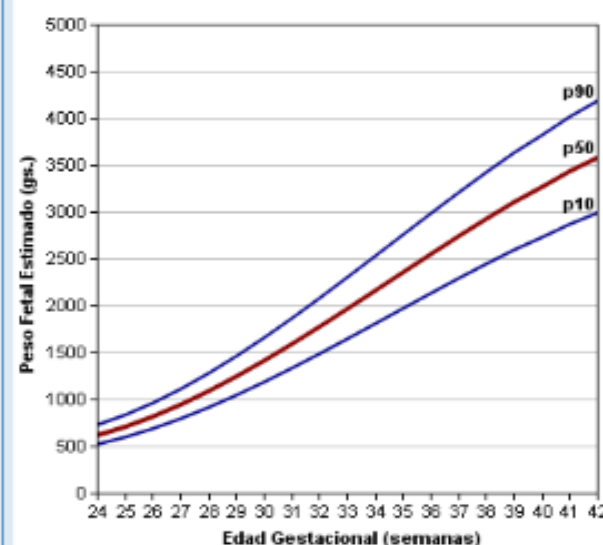
### Datos Fetales

Sexo Fetal:

Peso Fetal Estimado: gs. Entrar

### Resultados

Peso fetal estimado: gs. (Corresponde al PERCENTIL % ).  
Proyección del peso actual a las 40 semanas: 3269 gs.



Edad Gest.	Percentil 10	Percentil 50	Percentil 90
24	517	621	724
25	592	711	829
26	684	821	958
27	790	948	1106
28	910	1092	1274
29	1040	1248	1457
30	1181	1417	1653
31	1329	1595	1861
32	1483	1780	2077
33	1642	1970	2299
34	1803	2164	2525
35	1966	2359	2752
36	2127	2553	2979
37	2287	2744	3202
38	2442	2930	3419
39	2591	3109	3627
40	2724	3269	3814
41	2864	3437	4010
42	2985	3582	4180

La presente curva se ha elaborado teniendo en cuenta las siguientes características materno-fetales que se han mostrado asociadas al **Potencial de Crecimiento Fetal**:  
Los cálculos se han efectuado siguiendo la metodología descrita en las siguientes publicaciones científicas:

- Gardosi J, Mongelli M, Wilcox M, Chang A.: **An adjustable fetal weight standard.** Ultrasound Obstet Gynecol. 1995 Sep;6(3):168-74.
- Figueroas F, Meler E, Iraola A, Eixarch E, Coll O, Figueras J, Francis A, Gratacos E, Gardosi J.: **Customized birthweight standards for a Spanish population.** Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2006;124:167-74.



# PEG (SGA): PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL

- RECIEN NACIDO QUE ES MAS PEQUEÑO DE LO HABITUAL PARA LA CANTIDAD DE SEMANAS DE GESTACION.

EN GENERAL, PESO Y/O TALLA MENOR DE DOS DESVIACIONES ESTANDAR (p3) SEGÚN LAS TABLAS DE REFERENCIA (CURVAS NEONATALES POBLACIONALES)

International SGA consensus America Academy of Pediatrics  
Pediatrics 2003; 55(6):381-92



- \* **Pretérmino**: menor de 37 semanas de gestación.
- \* **Término**: de 37 a 42 semanas de gestación.
- \* **Postérmino**: mayor de 42 semanas de gestación.

Pequeño para la edad gestacional: Peso y/ó Talla < Percentil 10

Adecuado a la edad gestacional: Peso y/ó Talla entre Percentil 10-90

Grande para la edad gestacional: Peso y/ó Talla > Percentil 90

*(Comité de expertos sobre Crecimiento Fetal de la Academia Americana de Pediatría 1967)*



# PEG (SGA): ETIOLOGIA

- GENETICA (TBF)
- FACTORES  
DEMOGRAFICOS
- CIR





# CIR (IUGR): CRECIMIENTO INTRAUTERINO RESTRINGIDO

- DESCRIBE EL CRECIMIENTO DEFICIENTE DE UN FETO DEBIDO A UNA LIMITACION DE SU POTENCIAL DE DESARROLLO.

ESPECIFICAMENTE SE REFIERE A UN FETO CUYO PESO ESTA POR DEBAJO DEL PERCENTIL 10 (p10) SEGÚN LAS TABLAS DE REFERENCIA (CURVAS DE PESO FETALES)

# CRECIMIENTO INTRAUTERINO RETARDADO (CIR)



- **CIR simétrico:** peso, altura y perímetro craneal proporcionalmente inferior al estándar normal para la edad gestacional, con un índice ponderal\* normal.
- **CIR asimétrico:** peso desproporcionadamente inferior al estándar normal para la edad gestacional, con relativa conservación de la altura y el perímetro craneal. Índice ponderal\* bajo.

---

\*Índice Ponderal:  $\text{Peso (g)} \times 100 / \text{Longitud (cm)}^3$   
*Bakketeig LS. Eur J Clin Nutr. 1998;52(suppl 1):*  
*S1.*





# CIR: ETIOLOGIA

## MATERNA

- \*Constitucionales
- \*Generales
- \*Nutricionales
- \*Ambientales
- \*Tóxicos
- \*Enfermedades crónicas

## FETAL

- \*Cromosomopatias
- \*S. Malformativos
- \*Infecciones intrauterinas
- \*Gemelaridad
- \*Hormonales
- \*Factores de

## UTERO-PLACENTA

- \*Malformaciones uterinas
- \*Tumores
- \*Pat. Umbilical
- \*F.de crecimiento placent.

**INSUFICIENCIA PLACENTARIA**



# INSUFICIENCIA PLACENTARIA

## CRONICA

Aspecto  
Proporciona  
do



Alteración  
del  
Potencial de  
crecimiento

## SUBAGUDA

Aspecto  
desproporcionado



### Malnutrición:

- < grasa, M. muscular
- hipotermia
- hipoglucemia

## AGUDA

Pérdida del  
Bienestar fetal



- Acidosis
- Bradicardia
- Emisión meconio



### Redistribución gasto cardiaco

- cerebro - pulmón → HTPPN  
- miocardio - intestino → ECN  
- suprarrenales - tejidos → Acidosis

- riñón → IRA



Alteración de la  
Función  
cardíaca



**EHI/HIV/LMPV**



# ALTERACION DEL ECO DOPPLER DE A.U. A LAS 20 S. DE GESTACION



- ↑ N° de Inducciones
- ↑ Parto instrumentalizado
- ↓ Semanas de gestación
- ↓ APGAR
- ↑ N° de ingresos neonatales

# CONSECUENCIAS CIR



- Más prematuridad
- Más mortalidad perinatal
- Más morbilidad perinatal
- Más secuelas



NIÑOS  
FRAGILES

ADULTOS  
ENFERMOS



## TEORIA DEL ORIGEN FETAL DE LAS ENFERMEDADES DEL ADULTO

“**PROGRAMMING**”: condiciones desfavorables durante periodos críticos de la vida fetal, pueden alterar, temporal ó permanentemente, el desarrollo programado de sistemas fisiológicos reguladores del control endocrino-metabólico ó cardiovascular



## TEORIA DE LA PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO

**La existencia de una noxa ó un estímulo que puedan afectar el crecimiento y desarrollo durante los “periodos críticos” de máxima replicación e hiperplasia celular de órganos y tejidos son capaces de producir una alteración permanente de su estructura y función y puede tener importantes consecuencias en la morbilidad y mortalidad futura de un individuo**

ALAN LUCAS. Instituto de Salud infantil del Reino Unido.  
1991

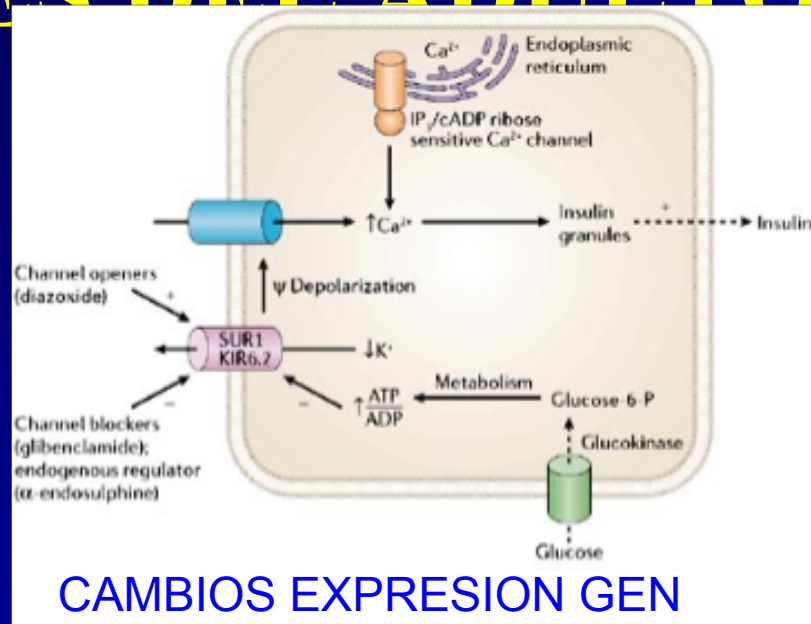




# ORIGEN FETAL DE LAS ENFERMEDADES DEL ADULTO

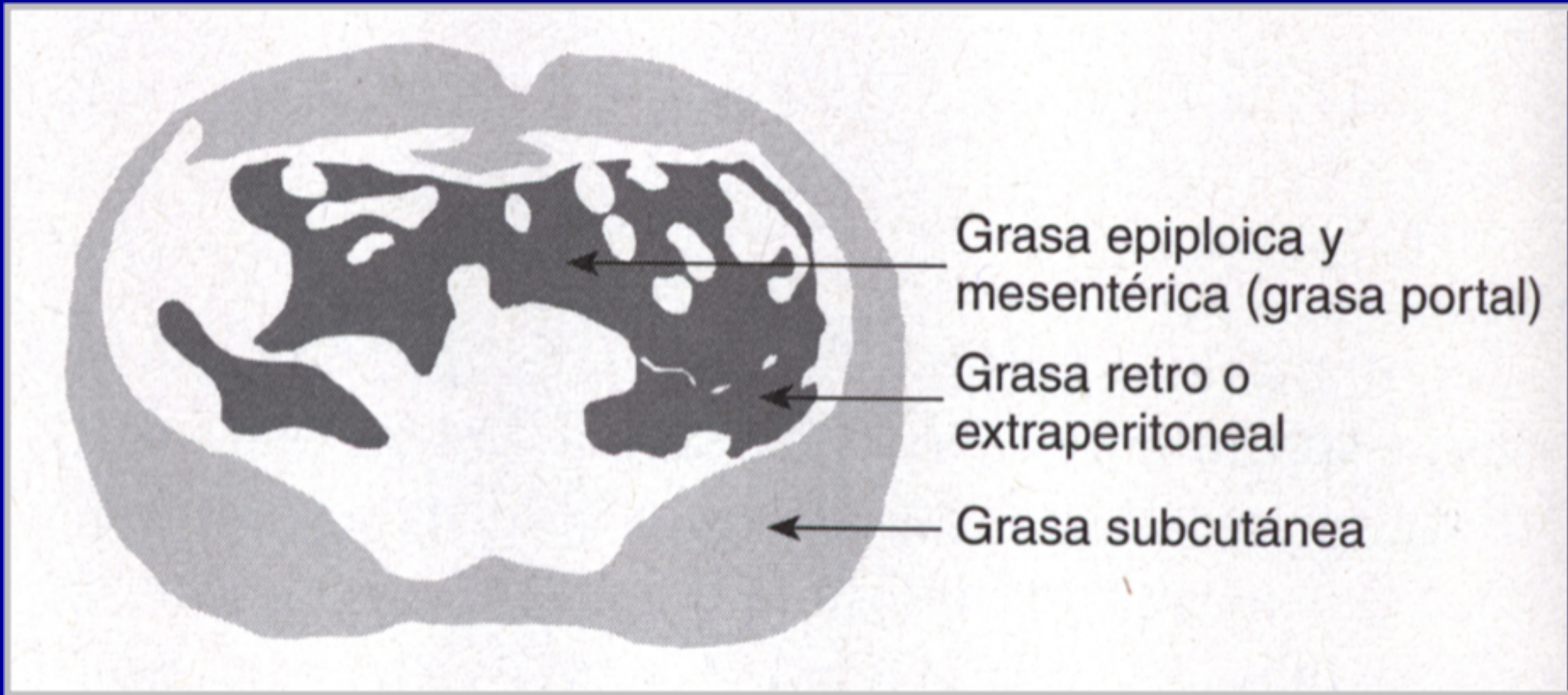
## PROGRAMACION TRANSGENERACIONAL DE LAS ENFERMEDADES DEL ADULTO

**CAMBIOS PERMANENTES DE LA EXPRESION DE GENES ESPECIFICOS (Modelo animal)**



SUR1

# DISTRIBUCION DE LA GRASA

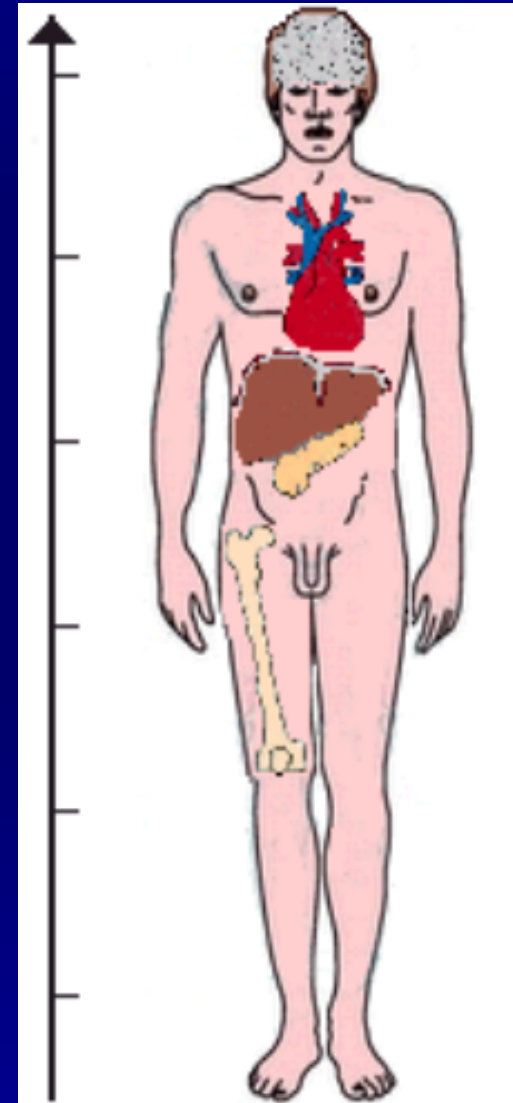


Ibáñez L. et al. Visceral adiposity without overweight in children born small for gestational age  
J Clin Endocrinol Metab 93:2079-2083,2008

# CIR: CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO

Las consecuencias de nacer CIR (+Catch-up Posterior) se manifiestan a lo largo de la vida y afectan a numerosos sistemas y procesos:

- ***Crecimiento***
- ***Desarrollo cerebral***
- ***Tejido adiposo***
- ***Cardiovascular***
- ***Hepático/pancreático***
- ***Esquelético***
- ***Gonadal y Suprarrenal***





# ¿LA PREMATURIDAD AUMENTA LA MORBIMORTALIDAD DE LOS CIR?

# S

LA PREMATURIDAD EN SI MISMA PUEDE  
PRODUCIR INTOLERANCIA A LA GLUCOSA  
EN EL PREPUBER E HTA EN EL ADULTO

# CONCLUSIONES



---

■

- **Control estricto embarazo**
  - **Control y evitación de los factores de riesgo**
  - **Diagnóstico precoz patología embarazo**
  - **Toma de decisiones individualizado**
  - **Seguimiento neonatal**
  - **Seguimiento a largo plazo**
-